

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07205147
PUBLICATION DATE : 08-08-95

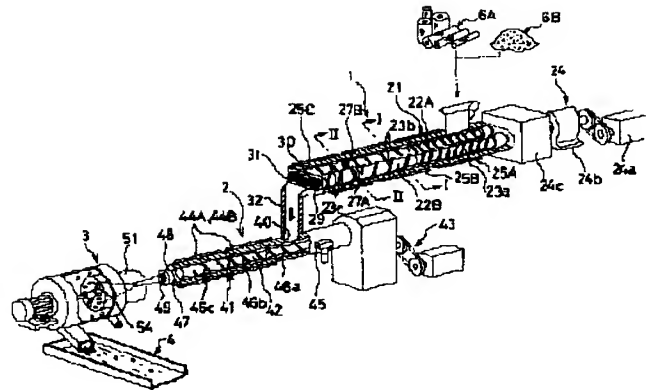
APPLICATION DATE : 13-01-94
APPLICATION NUMBER : 06001793

APPLICANT : HITACHI Zosen SANGYO KK;

INVENTOR : SUMIGAKI SADA0;

INT.CL. : B29B 17/00 B29B 9/02 B29C 47/50 //
B29K105:26

TITLE : PLASTIC WASTE TREATING
APPARATUS



ABSTRACT : PURPOSE: To improve biting and transporting power of a raw material by a biaxial first stage extruder, to continuously supply waste resin film, to connect to dispose two extruders in a folded or U-turned state, and to reduce an installation area.

CONSTITUTION: Waste resins 6A, 6B are fed from a first stage extruder 1 to a pellet manufacturing unit 3 via a second-stage extruder 2. The extruder 1 is formed in a biaxial different-direction rotary type having two first screw shafts 22A, 22B disposed in parallel in a first barrel 21 having a first heater so that screw threads are engaged and rotatably driven in reverse directions. The extruder 2 is formed in a uniaxial type having one second screw shaft 42 disposed rotatably in a second barrel 41.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-205147

(43) 公開日 平成7年(1995)8月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 B 17/00		9350-4F		
9/02		9350-4F		
B 2 9 C 47/50		9349-4F		
// B 2 9 K 105:26				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-1793

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 000233413

日立造船産業株式会社
大阪府大阪市大正区船町2丁目2番11号

(72) 発明者 古橋 善男

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号
日立造船産業株式会社内

(72) 発明者 嶋岡 洋司

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号
日立造船産業株式会社内

(72) 発明者 丹羽 勉

大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号
日立造船産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

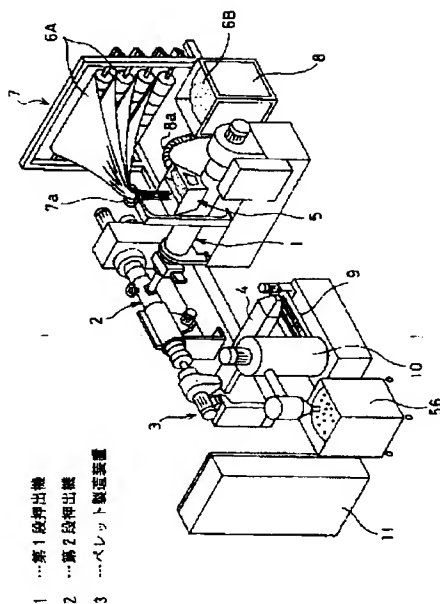
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック廃棄物処理装置

(57) 【要約】

【構成】 第1段押出機1から第2段押出機を介してペレット製造装置3に廃棄樹脂6A, 6Bを送り込むように構成され、第1段押出機1を、第1加熱装置を有する第1バレル21内に互いに並行に配置されてスクリー山が噛み合い互いに逆方向に回転駆動される2本の第1スクリー軸22A, 22Bを備えた2軸式異方向回転型に構成し、第2段押出機2を、第2バレル41内に回転自在に配置された1本の第2スクリー軸42を有する単軸式に構成した。

【効果】 2軸式第1段押出機により、原料の喰い込みおよび輸送力を向上できて廃棄樹脂フィルムの連続供給も可能となる。2台の押出機を折り曲げた状態やUターン状態で接続配置することができ、設置面積を縮小できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチック廃棄物原料を加熱溶融して混練し、造粒装置によりペレット状に成形するプラスチック廃棄物処理装置であって、

加熱装置を有する第1バレル内に互いに並行に配置されてスクリュー山が噛み合い、互いに逆方向に回転駆動される2本の第1スクリュー軸と、第1バレルの上流端側で第1スクリュー軸のスクリュー山が互いに合流する方向に回転する側に形成された原料投入口と、第1バレルの下流端側に形成された第1樹脂吐出口とを具備した2軸式相対方向回転型の第1段押出機を設け、

第2バレル内に回転自在に配置された1本の第2スクリュー軸と、第2バレルの上流端側に形成されて前記第1樹脂吐出口と接続された樹脂供給口と、第2バレルの下流端側に形成されて造粒装置のダイに接続された第2樹脂吐出口とを具備した単軸式の第2段押出機を設けたことを特徴とするプラスチック廃棄物処理装置。

【請求項2】第1段押出機の第1スクリュー軸の中間位置に樹脂の送り抵抗となる抵抗体をそれぞれ設けるとともに、これら抵抗体の上流側の第1スクリュー軸のスクリュー山外周部に、複数の空気抜き用切欠きを形成したことを特徴とする請求項1記載のプラスチック廃棄物処理装置。

【請求項3】第1段押出機の第1樹脂吐出口に、樹脂中の異物を除去可能な大口径で目の荒い第1スクリーン部材を設けるとともに、第2段押出機の第2樹脂吐出口に、樹脂中の異物を除去可能な目の細かい第2スクリーン部材を設けたことを特徴とする請求項1または2記載のプラスチック廃棄物処理装置。

【請求項4】第1段押出機で少なくとも原料供給口に対応するフィード部を多条のスクリュー山を有するスクリュー軸としたことを特徴とする請求項1乃至3記載のプラスチック廃棄物処理装置。

【請求項5】第2段押出機の樹脂供給口上流側の第2バレルに、樹脂中の空気を排出するベント口を設けたことを特徴とする請求項2記載のプラスチック廃棄物処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工場等から排出されるプラスチック廃棄物やプラスチック不良品を加熱溶融してペレット状に形成して再利用するためのプラスチック廃棄物処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、プラスチックの有効利用および再資源化のために、プラスチック不良品やプラスチック廃棄物を粉碎して、そのまま15～20%程度バージン原料と混合して再利用を行っている。この方法は安価ではあるが、特に見掛け比重が小さいことや含有異物などに起因する問題点が多いため、プラスチック不良品やプラスチック

ック廃棄物の粉碎物を押出機と造粒装置を使用してペレット化し再利用する方法が採用されている。

【0003】この処理装置は、図7に示すように、プラスチック不良品やプラスチック廃棄物を搬入コンベヤ装置61により、押込装置62のトレイ62aに送り込み、トレイ62aの底部に設けた押込具62bを駆動モーター62cにより回転駆動して、強制的に単軸押出機63の供給口63aに送り込み、押出機63のバレル63b内でヒーター63cにより加熱溶融させるとともに、スクリュー63dより混練撹拌させ、吐出口63eから造粒機に送り込むものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の処理装置は、廃棄樹脂粉砕品や廃棄樹脂フィルムの安定した喰い込みと輸送が困難であるという問題があった。この問題を解決するために、たとえば2軸押出機を使用して喰い込みと輸送を改善することも考えられるが、加熱溶融機能や昇圧機能などを付与すると、押出機の全長が長くなり、設置面積も大きくなって高コストになるという問題があった。

【0005】本発明は、上記問題点を解決して、廃棄樹脂粉砕品はもちろん廃棄樹脂フィルムも安定した喰い込みと輸送が行えて効率よく溶融混練することができ、装置全体をコンパクトに構成できるとともに製造コストも低くできるプラスチック廃棄物処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明のプラスチック廃棄物処理装置は、プラスチック廃棄物原料を加熱溶融して混練し、造粒装置によりペレット状に形成するプラスチック廃棄物処理装置であって、加熱装置を有する第1バレル内に互いに並行に配置されてスクリュー山が噛み合い、互いに逆方向に回転駆動される2本の第1スクリュー軸と、第1バレルの上流端側で第1スクリュー軸のスクリュー山が互いに合流する方向に回転する側に形成された原料投入口と、第1バレルの下流端側に形成された第1樹脂吐出口とを具備した2軸式相対方向回転型の第1段押出機を設け、第2バレル内に回転自在に配置された1本の第2スクリュー軸と、第2バレルの上流端側に形成されて前記第1樹脂吐出口と接続された樹脂供給口と、第2バレルの下流端側に形成されて造粒装置のダイに接続された第2樹脂吐出口とを具備した単軸式の第2段押出機を設けたものである。

【0007】また上記構成において、第1段押出機の第1スクリュー軸の中間位置に樹脂の送り抵抗となる抵抗体をそれぞれ設けるとともに、これら抵抗体の上流側の第1スクリュー軸のスクリュー山外周部に、複数の気体抜き用切欠きを形成したものである。

【0008】さらに上記構成において、第1段押出機の

第1樹脂吐出口に、樹脂中の異物を除去可能な人口径で目の荒い第1スクリーン部材を設けるとともに、第2段押出機の第2樹脂吐出口に、樹脂中の異物を除去可能な目の細かい第2スクリーン部材を設けたものである。

【0009】さらにまた上記構成において、第1段押出機で少なくとも原料供給口に対応するフィード部を多条のスクリュウ山を有するスクリュウ軸としたものである。また、抵抗体と気体抜き用切欠きを形成した第1段押出機に配置する第2段押出機において、樹脂供給口上流側の第2バレルに、樹脂中の空気を排出するベント口を設けたものである。

【0010】

【作用】上記構成において、押出機を第1段押出機と第2段押出機の2台で構成したので、第1段押出機と第2段押出機の長さをそれぞれ半減することができ、全長として1台で構成するのと同じであっても、両押出機を折り曲げた状態で配置できるので、狭角度またはUターン状態で接続することにより、設置面積を大幅に縮小できるとともに、工場などの設置面に対応してし形などの任意の設置面に配置することができる。また、第1段押出機を2軸式としたので、樹脂材料の噛み込み能力および輸送力を向上させて、効率よく熔融混練を行うことができ、廃棄樹脂フィルムであっても良好に連続して供給することができる。

【0011】また、第1段押出機の第1スクリュウ軸に抵抗体と切欠きを設けたので、抵抗体により樹脂を圧縮して樹脂に含まれた水分蒸気や揮発物などを切欠きを介して原料投入口に追い出すことができ、気体の同伴を確実に防止することができ、樹脂中に空気を取込みやすい2軸式押出機の問題点を解決することができる。

【0012】さらに、面積の広く目の荒い第1スクリーン部材と目の細かい第2スクリーン部材と2段階で樹脂に含まれる異物を除去できるので、清浄な樹脂を得ることができるとともに、異物の多い樹脂原料を使用してもスクリーン部材の交換回数が少なくて済む。

【0013】さらにまた、第1段押出機のフィード部を多条スクリュウ山に形成したので、廃棄樹脂破砕品および廃棄樹脂フィルムの噛み込みをさらに良好に行うことができ、さらに効率の良い押出が期待できる。

【0014】また、抵抗体と気体抜き用切欠きを形成した第1段押出機に配置する第2段押出機において、ベント口から自然排気することで、通常の樹脂の脱気を充分に行える。また強制脱気することにより、吸湿性の高い樹脂であっても充分に脱気することができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明に係るプラスチック廃棄物処理装置の一実施例を図1～図6に基づいて説明する。

【0016】このプラスチック廃棄物処理装置は、図1に示すように、第1段押出機1と第2段押出機2とペレット製造装置（造粒装置）3からなり、第1段押出機1

と第2段押出機2は平面視L字形に接続されて配置され、ペレット製造装置3の排水水槽4は第1段押出機1と並行に、全体として平面視U字形に配置されて、全長を短くするとともに全体設置面積の削減が図られている。そして、第1段押出機1の原料供給シュート5の側部近傍には、ロール状の廃棄樹脂フィルム6Aを回転自在に支持して繰り出し可能なロール廃棄物保持棚7と、プラスチック廃棄物の廃棄樹脂破砕品6Bを収容する破砕原料容器8とが設置され、ペレット製造装置3の排水水槽4の出口にペレット取出コンベヤ9と脱水機10が配置され、さらにその近傍に制御盤兼用の操作盤11が配置されている。

【0017】第1段押出機1は、図2、図3に示すように、横長の長円形断面の第1バレル21内に、水平面内で互いに並行に2本の第1スクリュウ軸22A、22Bが配置され、第1スクリュウ軸に形成されたスクリュウ山（ねじ山または螺旋フライトともいう）23a、23b、23cが互いに深く噛み合っており、第1駆動装置24により回転数 N_1 ＝最大60r.p.m以下、適正には60r.p.m～50r.p.mの範囲で矢印E、F方向で示す互いに逆の内回り方向（以下内回り相対方向という）に回転駆動されるように構成されている。この第1駆動装置24は、第1駆動モーター24aと減速機24bとトルク分配器24cとで構成されている。

【0018】前記第1バレル21は、単一で設けられる場合の約半分前後の短い長さ $[L_1=11 \times D_1]$ （スクリュウ径）に形成され、上流側から第1フィード部A₁、相遷移部B₁および送出部C₁が設けられている。そして、第1バレル21の外周面には、第1フィード部A₁、相遷移部B₁および送出部C₁にそれぞれ対応して第1加熱装置25A、25B、25Cが設けられている。

【0019】第1フィード部A₁には、第1バレル21でスクリュウ山23aが互いに合流する上面側に原料供給口26が形成されて原料供給シュート5が設けられ、ロール廃棄物保持棚7から廃棄樹脂フィルム6Aがガイド部材7aを介して搬入されるとともに、破砕原料容器8から廃棄樹脂破砕品6Bが気送パイプ8aを介して搬入されるように構成されている。また第1フィード部A₁のスクリュウ山23aは、一条でもよいが、多条たとえば2条の平行溝形に形成され、1条に比較してギャボンプの原理に基づく確動送り機構により廃棄樹脂フィルム6Aを確実に噛み込ませるとともに、廃棄樹脂破砕品6Bの噛み込み能力も向上させ、輸送能力および生産能力の向上を図っている。このスクリュウ山23aの溝の深さ $H_1=0.2 \times D_1$ （スクリュウ径）の深溝に形成されている。

【0020】相遷移部B₁のスクリュウ山23bは、第1フィード部A₁のスクリュウ山23aより浅い1条の平行溝形で、その下流端位置に両第1スクリュウ軸22

5

A、22Bで位置ずれて円柱体状の抵抗体27A、27Bがそれぞれ突設されている。一般に内回り相対方向2軸式押出機は、単軸押出機に比べてスクリュウ山の封じ込み効果により、樹脂原料と一緒に空気を巻き込みやすいが、この実施例では、図6に示すように前記抵抗体27A、27Bを設けると共に、図5に示すように第1フィード部A₁および相遷移部B₁のスクリュウ山23a、23bの外周部に、空気抜き用切欠き28を周方向一定間隔毎4か所にそれぞれ形成することにより、固体状および流体状の樹脂を抵抗体27A、27Bで圧縮して剪断し、樹脂の可塑化、溶融を促進させて樹脂中に巻き込んだ空気や廃棄樹脂フィルム6Aおよび廃棄樹脂破

砕品6B中の揮発性不純物、吸湿された水分蒸気等の同伴を防止するとともに、後方に押し出して原料供給口26から排出するように構成されている。

【0021】送出部C₁のスクリュウ山23cは、相遷移部B₁のスクリュウ山23bと同様に浅い1条の平行溝形に形成されている。送出部C₁の下流端に形成された第1樹脂吐出口29には、第1スクリュウ軸22A、22Bの端部に接近して、上流側に第1スクリーン部材31を支持する第1ブレードプレート30が配置されている。前記第1ブレードプレート30は多数の樹脂通過孔が形成され、第1スクリーン部材31は荒いたと

えばメッシュ#30〜#40の金網が使用される。また第1ブレードプレート30と第1スクリーン31は、それぞれ第1バレル21の内断面と同一形状で樹脂通過面積が広く確保されており、これにより、ごみや異物が多量に混入した樹脂原料であっても、第1スクリーン部材31の交換頻度を少なくすることに寄与している。

【0022】第1段押出機1は上述したように、2軸式内回り相対方向回転型であるとともに、バレル長さL₁=11×D₁と短く形成し、スクリュウ軸22A、22Bの回転数N_{1,rot}=最大60r.p.m以下と低くし、さらに第1フィード部A₁の溝の深さH₁=0.2×D₁と深くして噛み合い隙間を大きくすることで、樹脂の滞留時間t₁と剪断速度γ₁=πD₁・N_{1,rot}/H₁を共に小さくして低温押出を実現している。これは、滞留時間t₁×剪断速度γ₁=滞留時間t₁×πD₁・N_{1,rot}/H₁で表される値と、全体の剪断エネルギー量(発熱量)が極めて近い関係にあり、低温押出の尺度としても考えられることから、この実施例では滞留時間t₁および剪断速度γ₁も小さいことから、第1段押出機1の剪断エネルギー量が極めて小さく、したがって、内部の剪断発熱を除去するための冷却装置が不要になるという優れた効果を奏することになり、省エネルギー、低コストを促進する要因となっている。このように剪断エネルギー量が小さいことは、後述する実験結果によって、第1段押出機1の比動力(第1駆動モーター24aの消費動力/押出量)が0.06〜0.13となり、従来の2軸式押出機の比動力0.25〜0.30に比較して、1/2以下の小さい値とな

6

っていることでも明らかである。

【0023】第1段押出機1の第1樹脂吐出口29に接続管32を介して接続された単軸式第2段押出機2は、図4に示すように、円形断面の第2バレル41内に、第2スクリュウ軸42が回転自在に配置され、第2駆動モーター43aと減速機43bからなる第2駆動装置43により、スクリュウ軸42の回転数N₂=70r.p.m以下で特に60〜70r.p.mの範囲で矢印G方向に回転駆動されるように構成されている。この第2バレル41は、単一で設けられる場合の約半分前後の短い長さ[L₂=12×D₂(スクリュウ径)]に形成され、上流側から第2フィード部A₂、圧縮部B₂および計量部C₂が設けられている。そして、圧縮部B₂および計量部C₂の第2バレル41の外周面には、第2バレル41の温度に対応して選択的に使用される冷却装置44Aと加熱装置44Bが設けられ、また第2フィード部A₂にはベント口部材45が、樹脂の漏出を防止するために、接続管32が接続された樹脂供給口40の上流側側部位置(上部位置でも可能)に貫設されている。

【0024】このベント口部材45には第2スクリュウ軸42の下方(回転方向下流側)に向く吸引ホース用接続口45aが設けられており、第1段押出機1の抵抗体27A、27Bと第1フィード部A₁および相遷移部B₁のスクリュウ山23a、23bに形成した空気抜き用切欠き28とにより、気体を原料供給口26に排出させているので、多くの場合ホース用接続口45aを開放しておくだけで、樹脂中に残存する気体を十分に除去することができ、特にホース用接続口45aに真空ポンプを接続して強制的に脱気することにより、吸湿性の高い樹脂であっても気体を十分に除去することができる。

【0025】また、第2フィード部A₂の溝は、深さH_{2,1}=0.15×D₂が深く形成されて、第1段押出機1から不安定に送られてくる溶融樹脂を吸引して安定させるとともに、飢餓状態にしてベント口における樹脂の盛り上がり防止し、かつ第2段押出機2の上流端から樹脂が漏れだすのを防いでいる。

【0026】第2スクリュウ軸42は第2フィード部A₂から圧縮部B₂、計量部C₂と順に浅い溝となるスクリュウ山46a、46b、46cがそれぞれ形成され、第2フィード部A₂の溝の深さH_{2,1}=0.15×D₂と深く形成されるとともに、計量部C₂の溝の深さH_{2,2}=0.05×D₂と浅く形成されて、圧縮比(H_{2,1}/H_{2,2})≥3とすることで、第2バレル41の長さが短くても安定した押出が可能ないように構成されている。また、この第2段押出機2では、第2スクリュウ軸42の回転数を60〜70r.p.m以下とするとともに、第2バレル41の長さL₂=12×D₂と短くし、さらに冷却装置44Aにより冷却することで、低温押出を実現し、溶融樹脂の劣化を防止している。

【0027】第2バレル41の下流端の第2樹脂吐出口

47には、上流側に第2スクリーン部材49を支持する第2ブレードプレート48が配置され、この第2スクリーン部材49には、メッシュ#80以上の目の細かいもの、目詰まりや強度を考慮すると実用的には#80～#120の金網が使用される。

【0028】ペレット製造装置3は、樹脂圧入口51aに第2段押出機2の第2樹脂吐出口47が接続されるとともに、1本の樹脂入口51aから複数に分岐された押出成形通路51cが形成されたダイ51と、ダイ51の押出口51bに臨んで配置されて押出口51bから連続して押し出されてくる小径の円柱体状の樹脂を適当な長さに切断してペレットを形成する回転式カッター54と、この回転式カッター54を駆動軸53を介して回転する切断刃用モーター52と、ダイ51と回転式カッター54を覆うとともに、内部に冷却水を流して切断されたペレットを水冷する冷却ケーシング55とで構成されている。

【0029】上記構成における作用を説明する。

(1) 第1段押出機1が第1加熱器25A～25Cにより第1バレル21が加熱されるとともに、第1駆動装置24によりスクリュウ軸22A、22Bが回転駆動され、ロール廃棄物保持部7に保持された廃棄樹脂フィルム6Aがガイド部材7aを介して原料供給シュート5に供給されるとともに、廃棄樹脂破砕品6Bが破砕原料容器8から気送パイプ8aを介して原料供給シュート5に供給される。

【0030】(2) 第1段押出機1では、第1フィード部A₁に設けた2条のスクリュウ山23aによるギャボンプの原理に基づく確動送り効果で廃棄樹脂フィルム6Aを確実に噛み込ませ、さらに廃棄樹脂破砕品6Bを高い噛み込み力で確実に噛み込ませ、高い輸送能力で第1フィード部A₁から相遷移部B₁に送り込む。

【0031】(3) 相遷移部B₁では、抵抗体27A、27Bにより固体状および流体状の樹脂を圧縮して剪断し、樹脂の可塑化、熔融を促進させ、スクリュウ山23a、23bの封じ込み効果により巻き込んだ空気や、廃棄樹脂フィルム6Aおよび廃棄樹脂破砕品6B中の揮発性不純物、吸湿された水分蒸気等の同伴を阻止するとともに、スクリュウ山23a、23bの外周部に形成された空気抜き用切欠き28を介して後方に押し出し、原料供給口26から排出する。

【0032】(4) 送出部C₁では、第1樹脂吐出口29に配設されて樹脂通過面積が広く確保された第1ブレードプレート30と第1スクリーン31により、廃棄樹脂原料混入した比較的大きいごみや異物が除去される。

【0033】(5) 第1樹脂吐出口29から接続管32を介して第2段押出機2の樹脂供給口40に送り出された樹脂は、第2フィード部A₂の深い溝により、熔融樹脂を吸引して不安定な送りを緩和させるとともに、飢餓

状態にしてベント口における樹脂の盛り上がり防止し、樹脂中に残存する気体をベント口部材45から自然脱気または強制脱気させる。

【0034】(6) 熔融樹脂は第2フィード部A₂から圧縮部B₂、計量部C₂と順に送られ、その圧縮比が3以上に設定されることで、第2バレル41の長さが短くても安定して押出される。そして第2スクリュウ軸42の低い回転数(60～70r.p.m以下)と短い第2バレル41の長さ(L₂=12×D₂)と、冷却装置44Aとにより、低温押出して熔融樹脂の劣化が防止される。さらに、第2樹脂吐出口47の第2ブレードプレート48と目の細かい第2スクリーン部材49により、樹脂中に混在する細かい異物ごみが除去されて押し出される。

【0035】(7) 第2樹脂吐出口47からペレット製造装置3のダイ51に供給された樹脂は、1本の樹脂入口51aから複数に分岐された押出成形通路51cに送られて押出口51bから小径の円柱体状に形成され連続して押し出される。そして、回転式カッター54により、樹脂を適当な長さに切断されてペレットに成形され、冷却ケーシング55内の冷却水中に落下されてペレットが冷却固化される。さらに排出水槽4から脱水機10に送られて製品トレイ56に排出される。

【0036】次に下記の仕様によるプラスチック廃棄物処理装置を使用して、複数種類の廃棄樹脂からペレットを製造した実験結果を説明する。ここで使用した第1段押出機1は、

- ・2軸式内回り相対方向型
 - ・第1スクリュウ軸22A、22Bの外径：D₁=70mm
 - ・第1バレル21の長さ：L₁=11×D₁=770mm
 - ・第1ブレードプレート30：長円形
 - ・第1スクリーン部材31：#40×1
- また、第2段押出機2は、
- ・単軸式
 - ・第2スクリュウ軸42の外径：D₂=70mm
 - ・第2バレル41の長さ：L₂=12×D₁=840mm
 - ・第2フィード部A₂の溝の深さ：H_{2f}=12mm
 - ・計量部C₂の溝の深さ：H_{2s}=4mm
 - ・圧縮比：H_{2f}/H_{2s}=3
 - ・ベント口：第2フィード部A₂の上流側で開放または真空吸引
 - ・第2ブレードプレート48：直径70mm円形
 - ・第2スクリーン部材49：#30×1、#

80×1, #40×1
である。

【0037】実験A

この実験では、厚み25μmのOPP不良フィルム（ポリ
プロピレン2軸延伸フィルム）とOPP不良フィルム粉*

* 碎品（見掛け比重 $\rho=0.05\text{ g/cm}^3$ ）を同時供給してペ
レットを製造した。この結果を表1および表2に示す。

【0038】

【表1】

	スクリー 軸の回転数 N (r.p.m)	押出量 Q (ks/H)	押出量/ スクリー 軸回転数 Q/N	比動力 (KW.H/KS)	バレル温度 (°C)		
					A, B,	C, C:	
第1段 押出機	40	57	1.0	0.06	198	229	228
第2段 押出機	45		0.9	0.04	—	191	165

【0039】

※ ※【表2】

	ブレーカー プレートの 温度 (°C)	ペレット 製造装置 のタイ温 度 (°C)	ベント 真空度 (mmHg)	製品特性			
				形状	外観	物性劣化 (MFI変化)	
第1段 押出機	229	—	—	ペレット 直径3mm 長さ3mm	気泡の巻き 込み 異物ゴミ等 認められず	処理前	処理後
第2段 押出機	171	170	開放			M I =4.8	M I =4.9

【0040】表1および表2によれば、物性劣化のない
良質のペレットを製造できた。

実験B

この実験では、厚み25~40μmのEVOHフィルム（エ
チレンビニルアルコール共重合体）のトリミング不良品★

★を供給してペレットを製造した。この結果を表3および
表4に示す。

【0041】

【表3】

	スクリー 軸の回転数 N (r.p.m)	押出量 Q (ks/H)	押出量/ スクリー 軸回転数 Q/N	比動力 (KW.H/KS)	バレル温度 (°C)		
					A, B,	C, C:	
第1段 押出機	30	23	0.8	0.13	191	216	208
第2段 押出機	31		0.7	0.08	—	207	183

【0042】

☆☆【表4】

	ブレーカー プレートの 温度 (°C)	ペレット 製造装置 のタイ温 度 (°C)	ベント 真空度 (mmHg)	製品特性	
				形状	外観
第1段 押出機	210	—	—	ペレット 直径 3.5mm 長さ4mm	気泡の巻き 込み 異物ゴミ等 認められず
第2段 押出機	193	190	開放		

【0043】EVOHフィルムは、高いガスバリアー性
を有しているものの、吸水性も高い樹脂であるが、上記
表3および表4によれば、開放ベントであっても、気泡
のない良質のペレットが製造できた。

【0044】実験C

P C（ポリカーボネイト樹脂）フィルムの粉砕品で、見
掛け比重 0.18 g/cm^3 のものを供給してペレットを製造
した。その結果を表5および表6に示す。

【0045】

【表5】

	スクリー 軸の回転数 N (r.p.m)	押出量 Q (ks/H)	押出量/ スクリー 軸回転数 Q/N	比動力 (KW.H/KS)	バレル温度 (°C)		
					A ₁	B ₁ B ₂	C ₁ C ₂
第1段 押出機	59	46	約0.8	0.07	270	269	268
第2段 押出機	50		約0.9	0.06	—	270	261

【0046】

* * 【表6】

	ブレーカー プレートの 温度 (°C)	ペレット 製造装置 のダイス 温度 (°C)	ベント 真空度 (mmHg)	製品特性	
				形状	外観
第1段 押出機	269	—	—	ペレット	気泡の巻き 込み 異物ゴミ等
第2段 押出機	265	267	640	直径3mm 長さ3mm	認められず

【0047】PCフィルムは室温で0.3 %程度の吸水性があり、溶融過程で酸化、劣化し易い樹脂であるが、ベント口から真空吸引することにより、物性劣化のない良質のペレットを得ることができた。

※合品)の粉碎品で、見掛け比重0.43g/cm³のものを供給してペレットを製造した。その結果を表7および表8に示す。

20 【0049】

【0048】実験D

【表7】

PET-G樹脂 (ポリエチレン・ラフレタレート)の共重※

	スクリー 軸の回転数 N (r.p.m)	押出量 Q (ks/H)	押出量/ スクリー 軸回転数 Q/N	比動力 (KW.H/KS)	バレル温度 (°C)		
					A ₁	B ₁ B ₂	C ₁ C ₂
第1段 押出機	50	49	約1.0	0.10	220	251	264
第2段 押出機	62		約0.8	0.06	—	250	245

【0050】

★ ★ 【表8】

	ブレーカー プレートの 温度 (°C)	ペレット 製造装置 のダイス 温度 (°C)	ベント 真空度 (mmHg)	製品特性	
				形状	外観
第1段 押出機	249	—	—	ペレット	気泡の巻き 込み 異物ゴミ等
第2段 押出機	245	242	730	直径3mm 長さ4mm	認められず

【0051】PET-G樹脂は室温で0.4 %程度の高い吸水性があり、溶融過程で加水分解して急激な粘度低下を起こし、ペレット化が難しい樹脂であるが、適正な温度管理と、効果的なベント口吸引により、気泡の巻き込みのない良質のペレットが得られた。

【0052】上記実施例によれば、

(1) 押出機を第1段押出機1と第2段押出機2の2台を直列に連結して構成したので、第1段押出機1と第2段押出機2とを、1段の押出機のみで構成するのに比べてそれぞれ約半分のバレル長さに形成することができる

40 で任意の角度位置に配置することができ、設置に必要な面積や必要な長さを半減することができる。

【0053】(2) 第1段押出機1を内回り相対方向回転型2軸式としたので、ギヤポンプの原理に基づく確動送り機構により、廃棄樹脂粉砕品6Bの喰い込み能力および輸送能力を向上させるとともに、廃棄樹脂フィルム6Aの連続した喰い込み供給を可能として、廃棄樹脂フィルム6Aと廃棄樹脂粉砕品6Bとを同時にまたは別々に供給することができる。

【0054】また第1フィード部A₁を深溝(H₁=0.2×D₁)に形成するとともに、多条たとえば2条の溝

形に形成したので、1条に比較して廃棄樹脂フィルム6Aをより確実に噛み込ませるとともに、廃棄樹脂破砕品6Bの喰い込み能力を向上させて生産能力を増大させることができる。

【0055】(3) 一般に相対方向2軸式押出機は、単軸押出機に比べてスクリー山の封じ込み効果により、樹脂原料と一緒に空気を巻き込みやすいが、この実施例では、第1スクリー軸22A、22Bに形成した抵抗体27A、27Bおよび空気抜き用切欠き28により、樹脂を圧縮して樹脂中に巻き込んだ空気や揮発性不純物、吸湿された水分蒸気等を後方に押し出して原料供給口26から排出することができるとともに、抵抗体27A、27Bによる圧縮で樹脂を剪断して可塑性、熔融を促進させることができる。

【0056】また、これら抵抗体27A、27Bと空気抜き用切欠き28とにより、樹脂中の気体を十分に脱気させることができるので、第2押出機2における脱気は、樹脂供給口40の上流側に貫設されたベント口部材45を、多くの場合開放するだけでよく、特に吸湿性の高い樹脂の場合のみ真空吸引させることで樹脂中の気体を十分に除去することができる。

【0057】(4) 第1段押出機1の第1樹脂吐出口29と、第2段押出機2の第2樹脂吐出口47に、それぞれ第1、第2ブレードプレート30、48と第1、第2スクリーン部材31、49を配置したので、2段階にわたって樹脂中のごみや異物を除去することができ、清浄なベレットを得ることができる。また、第1スクリーン31は、それぞれ第1パレル21の内断面と同一形状で樹脂通過面積が広く確保したことから、ごみや異物が多量に混入した樹脂原料であっても、スクリーン部材31、49の交換頻度を少なくすることができ、メンテナンスが楽になる。

【0058】(5) 第1段押出機1は、パレル長さを短くするとともにスクリー軸22A、22Bの回転数を低くし、さらに第1フィード部A₁の溝の深さと深くして噛み合い隙間を大きくすることで、樹脂の滞留時間と剪断速度とを共に小さくして低温押出を実現し、さらに第2押出機2は、第2パレル41の長さを短くするとともに第2スクリー軸42の回転数を低くし、さらに冷却装置44Aにより冷却することで、低温押出を実現しており、熔融樹脂の無用な劣化を防止し、ベレットの製品特性を向上させることができる。

【0059】(6) 第2押出機2において、第2フィード部A₂の第2スクリー軸42の溝を深く形成することにより、第1段押出機1から不安定に送られてくる熔融樹脂を吸引して安定させることができるとともに、飢餓状態にしてベント口における樹脂の盛り上がり防止でき、かつ第2段押出機2の上流端から樹脂が漏れだすのを防止することができる。また、第2フィード部A₂の溝の深さを深く形成するとともに計量部C₂の溝の深

さを浅く形成することにより、圧縮比を3以上として、第2パレル41の長さが短くても安定した押出を行うことができる。

【0060】

【発明の効果】以上に述べたごとく本発明によれば、押出機を第1段押出機と第2段押出機の2台で構成したので、第1段押出機と第2段押出機の長さをそれぞれ半減することができ、全長として1台で構成するのと同じであっても、両押出機を折り曲げた状態で配置できるので、狭角度またはUターン状態で接続することにより、設置面積を大幅に縮小できるとともに、工場などの設置面に対応してL形などの任意の設置面に配置することができる。また、第1段押出機を2軸式としたので、樹脂材料の喰い込み能力および輸送力を向上させて、効率よく熔融混練を行うことができ、廃棄樹脂フィルムであっても良好に連続して供給することができる。

【0061】また、第1段押出機の第1スクリー軸に抵抗体と切欠きを設けたので、抵抗体により樹脂を圧縮して樹脂に含まれた水分蒸気や揮発物などを切欠きを介して原料投入口に追い出すことができ、気体の同伴を確実に防止することができ、樹脂中に空気を取込みやすい2軸式押出機の問題点を解決することができる。

【0062】さらに、面積の広く目の荒い第1スクリーン部材と目の細かい第2スクリーン部材と2段階で樹脂に含まれる異物を除去できるので、清浄な樹脂を得ることができるとともに、異物の多い樹脂原料を使用してもスクリーン部材の交換回数を少なくてもよい。

【0063】さらにまた、第1段押出機のフィード部を多条スクリー山に形成したので、廃棄樹脂破砕品および廃棄樹脂フィルムの喰い込みをさらに良好に行うことができ、さらに効率の良い押出が期待できる。

【0064】また、抵抗体と空気抜き用切欠きを形成した第1段押出機に配置する第2段押出機において、ベント口から自然排気することで、通常の樹脂の脱気を充分に行うことができ、樹脂中に気泡が乗じることがない。また、真空ポンプなどを接続して強制脱気することにより、吸湿性の高い樹脂であっても十分に脱気することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプラスチック廃棄物処理装置の一実施例を示す全体斜視図である。

【図2】同処理装置の構成を示す部分切欠き斜視図である。

【図3】同処理装置の第1段押出機を示す切欠き斜視図である。

【図4】同処理装置の第2段押出機を示す切欠き斜視図である。

【図5】図2に示すI-I断面図である。

【図6】図2に示すII-II断面図である。

【図7】従来のプラスチック廃棄物処理装置を示す構成

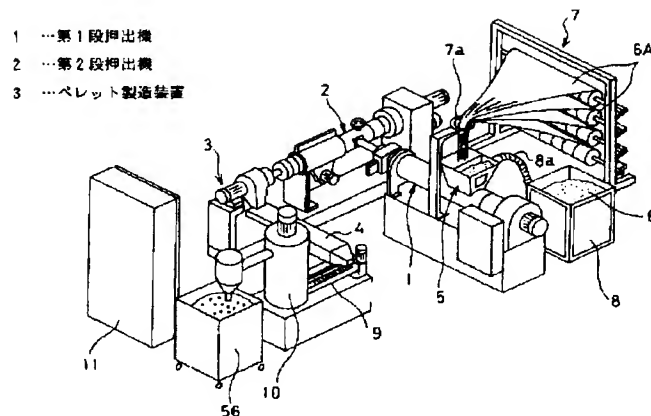
図である。

【符号の説明】

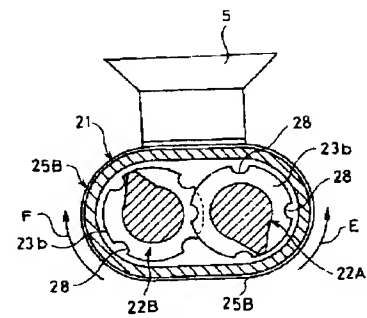
- 1 第1段押出機
2 第2段押出機
3 ペレット製造装置
5 原料供給シュート
6A 廃棄樹脂フィルム
6B 廃棄樹脂破砕品
7 ロール廃棄物保持棚
8 破砕原料容器
21 第1パレル
22A, 22B スクリュー軸
23a~23c スクリュー山
24 第1駆動装置
25A~25C 第1加熱器
26 原料供給口
27A, 27B 抵抗体
28 空気抜き用切欠き

- 29 第1樹脂吐出口
30 第1プレーカープレート
31 第1スクリーン部材
32 接続管
40 樹脂供給口
41 第2パレル
42 第2スクリュー軸
43 第2駆動装置
44A 冷却器
44B 第2加熱器
45 ベント部材
46a~46c スクリュー山
47 第2樹脂吐出口
48 第2プレーカープレート
49 第2スクリーン部材
51 ダイ
54 回転式カッター
55 水冷ケーシング

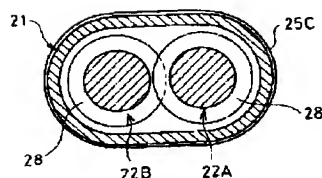
【図1】



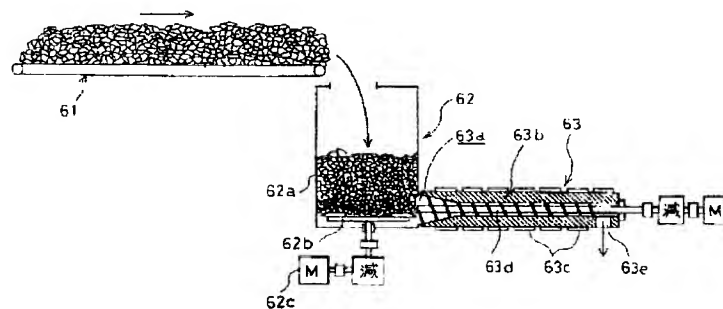
【図5】



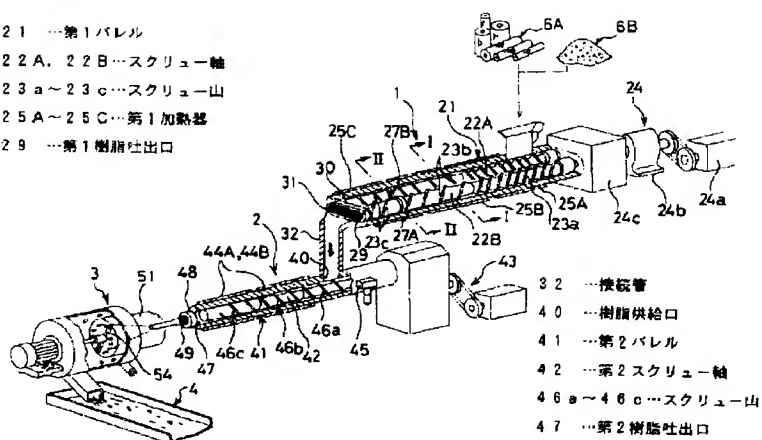
【図6】



【図7】



21 …第1バレル
22 A、22 B…スクリュー軸
23 a～23 c…スクリュー山
25 A～25 C…第1加熱器
29 …第1樹脂吐出口



(72)発明者 隅垣 貞夫
大阪府大阪市中央区城見1丁目4番70号
日立造船産業株式会社内